

Japanese Patent Application Laid-Open Number

Japanese Laid-Open Patent Publication No. H6-21315

[Title of the Invention] LEAD FRAME FOR SEMICONDUCTOR DEVICE  
AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

[Abstract]

[Object] In a lead frame for a semiconductor device, the bond between bonding wires and the lead frame as well as the adhesiveness between the lead frame and resin are improved.

[Constitution] In a lead frame for a semiconductor device comprising: a strip-shaped frame which is formed in a rectangular shape; a semiconductor device mounting portion; a plurality of leads which extend near the semiconductor device mounting portion from the strip-shaped frame and are arranged at the periphery of the semiconductor device mounting portion; a dam bar which is located at the middle of the plurality of leads and connects each of the plurality of leads; and the like, an unevenness for increasing surface roughness is formed in the vicinity of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads. Also, a hole, which extends from a lead frame surface to the back surface, is formed in the plurality of leads.

[Claims]

[claim 1] A lead frame for a semiconductor device comprising:  
a strip-shaped frame which is formed in a rectangular shape;  
a semiconductor device mounting portion; a plurality of leads

which extend near the semiconductor device mounting portion from the strip-shaped frame and are arranged at the periphery of the semiconductor device mounting portion; a dam bar which is located at the middle of the plurality of leads and connects each of the plurality of leads; and the like, wherein an uneven portion is formed in the vicinity of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads.

[claim 2] The lead frame for a semiconductor device according to claim 1, having an uneven portion having a depth of around  $10 \mu\text{m}$  in the vicinity of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads.

[claim 3] The lead frame for a semiconductor device according to claim 1, having a groove, which is parallel to a lead shape, in the vicinity of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads.

[claim 4] The lead frame for a semiconductor device according to claim 1, having a groove, which has a depth of around  $10 \mu\text{m}$  and is parallel to a lead shape, in the vicinity of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads.

[claim 5] A lead frame for a semiconductor device comprising: a strip-shaped frame which is formed in a rectangular shape; a semiconductor device mounting portion; a plurality of leads which extend near the semiconductor device mounting portion from the strip-shaped frame and are arranged at the periphery of the semiconductor device mounting portion; a dam bar which

is located at the middle of the plurality of leads and connects each of the plurality of leads; and the like, wherein a hole, which extends from a lead frame surface to a back surface, is formed in the plurality of leads.

[claim 6] A semiconductor device using the lead frame for a semiconductor device comprising: a strip-shaped frame which is formed in a rectangular shape; a semiconductor device mounting portion; a plurality of leads which extend near the semiconductor device mounting portion from the strip-shaped frame and are arranged at the periphery of the semiconductor device mounting portion; a dam bar which is located at the middle of the plurality of leads and connects each of the plurality of leads; and the like, wherein an uneven portion is formed in the vicinity of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads according to claim 1, or wherein a hole, which extends from a lead frame surface to a back surface, is formed in the vicinity of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads according to claim 5.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Utilization] The present invention relates to the surface roughness and shape of bonding points and their vicinity at the tip ends of a lead frame for a semiconductor device.

[0002]

[Prior Art] As shown in Fig. 2, a conventional lead frame for a semiconductor device has a semiconductor device mounting portion 2 inside a strip-shaped frame 1, which is formed in a rectangular shape, and comprises: a tab suspending lead 3 which connects the semiconductor device mounting portion 2 and the strip-shaped frame 1; a plurality of leads 4 which extend near the semiconductor device mounting portion 2 from the strip-shaped frame 1 and are arranged at the periphery of the semiconductor device mounting portion 2; a dam bar 5 which is located at the middle of the plurality of leads 4 and connects each of the plurality of leads; and the like. The surface roughness in the vicinity of the plurality of lead tip ends is due to the inherent surface roughness of 42 Alloy, i.e., an alloy of iron and nickel or others, or Cu, which is a member of the lead frame, and is due to roughness caused by the etching or pressing step in making the lead frame, and the surface roughness is not made by a specific step.

[0003]

[Problems That the Invention is to Solve] In conventional technique as describe above, however, even if pad portions, which are input and output portions for a semiconductor device, and the above lead frame are bonded by bonding wires of Au, Al, or the like, the bond between the boding wires and the lead frame is bad at second portions, which are portions of attachment between the boding wires and the lead frame after the wire

bonding step is completed, and therefore, the bonding wires can easily be cut due to a small environmental change or the like. Also, the adhesiveness between the lead frame and resin for sealing the semiconductor device is bad, and therefore, similarly as the above, the bonding wires can be cut as lead frame inner lead portions move slightly due to environmental change.

[0004] The present invention is made to solve the above problems and is a lead frame for a semiconductor device that is intended to increase surface roughness by providing uneven portions at a surface of the lead frame, or the like, or to improve the bond between bonding wires and the lead frame as well as the adhesiveness between the lead frame and resin by making holes which extend from a surface to the back surface.

[0005]

[Means of Solving the Problems] A lead frame for a semiconductor device according to the present invention comprises: a strip-shaped frame 1 which is formed in a rectangular shape; a semiconductor device mounting portion 2; a plurality of leads 4 which extend near the semiconductor device mounting portion 2 from the strip-shaped frame 1 and are arranged at the periphery of the semiconductor device mounting portion 2; a dam bar 5 which is located at the middle of the plurality of leads and connects each of the plurality of leads; and the like, wherein an uneven portion is formed in the vicinity

of the plurality of lead tip ends of the plurality of leads 4, or wherein a hole, which extends from a lead frame surface to the back surface, is formed in the plurality of leads.

[0006]

[Embodiments] Figs. 1 are the shapes of lead frames 7 for semiconductor devices, which are embodiments of the present invention. Fig. 1 (a) is a lead frame 7 obtained when an etching step is added to the steps of manufacturing the lead frame 7 in order to provide unevenness in the vicinity of the tip ends of inner lead portions 4. When this lead frame 7 is used for a semiconductor device to perform the wire bonding step of bonding pad portions, which are input and output portions for the semiconductor device, and the lead frame 7 by bonding wires 6 of Au, Al, or the like, a portion where the amount of attachment between the bonding wire 6 and the lead frame 7 is large and a portion where the amount of attachment is small exist at several positions in the portion of attachment between the bonding wire 6 and the lead frame 7 as shown in Fig. 3. This strengthens the bond between the bonding wires 6 of Au, Al, or the like and the lead frame 7, so that the bonding wires 6 cannot easily be cut due to a small environmental change or the like. Fig. 1 (b) is a lead frame 7 obtained when an etching step is added to the steps of manufacturing the lead frame 7 in order to provide grooves, which are parallel to the lead shape, in the vicinity of the tip ends of inner lead portions 4. When

this lead frame 7 is used for a semiconductor device to perform the wire bonding step of bonding pad portions, which are input and output portions for the semiconductor device, and the lead frame 7 by bonding wires 6 of Au, Al, or the like, portions where the amount of attachment between the bonding wire 6 and the lead frame 7 is large and portions where the amount of attachment is small exist, in the direction along the grooves, in the portion of attachment between the bonding wire 6 and the lead frame 7 as shown in Fig. 3. This strengthens the bond between the bonding wires 6 of Au, Al, or the like and the lead frame 7, so that the bonding wires 6 cannot easily be cut due to a small environmental change or the like. Fig. 1 (c) is a lead frame 7 for which an etching or pressing step is added to the steps of manufacturing the lead frame 7 in order to make holes, which extend from a surface to the back surface, in the vicinity of the tip ends of inner lead portions 4. When this lead frame 7 is used for a semiconductor device to perform the wire bonding step of bonding pad portions, which are input and output portions for the semiconductor device, and the lead frame 7 by bonding wires 6 of Au, Al, or the like, a portion where the amount of attachment between the bonding wire 6 and the lead frame 7 is large and a portion where the amount of attachment is small exist at several positions in the portion of attachment between the bonding wire 6 and the lead frame 7 as shown in Fig. 4. This strengthens the bond between the bonding wires 6 of Au, Al, or

the like and the lead frame 7, so that the bonding wires 6 cannot easily be cut due to a small environmental change or the like. In addition, by forming uneven portions, grooves, or the like in a surface in the vicinity of each of the inner lead tip ends 4 of these lead frames 7, the surface roughness of the inner leads 4 increases. Also, by making holes at the inner lead tip ends 4 of the lead frame 7, the adhesiveness between the lead frame 7 and resin improves, so that a slight movement of the inner leads 4 in the resin, which is caused by environmental change and occurs due to a difference in thermal expansion coefficient between the lead frame 7 and the resin, can be restrained.

[0007]

[Effect of the Invention] When an invention is made as described above, the bond between the bonding wires and the inner lead portions of the lead frame improves, and the adhesiveness between the lead frame and resin improves, therefore, a highly reliable semiconductor device, which is not susceptible to environmental change due to temperature change or the like, can be manufactured.

[Brief Explanation of the Drawings]

[Fig. 1] views of the lead frames of embodiments of the present invention

[Fig. 2] a view of a conventional lead frame

[Fig. 3] a view of the bond between the lead frame of an embodiment of the present invention and a bonding wire.

[Fig. 4] a view of the bond between the lead frame of an embodiment of the present invention and a bonding wire.

[Explanation of References]

- 1: strip-shaped frame
- 2: semiconductor device mounting portion
- 3: tab suspending lead
- 4: lead
- 5: dam bar
- 6: bonding wire
- 7: lead frame

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-21315

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 23/50  
21/60

識別記号 序内整理番号  
S 9272-4M  
G 9272-4M  
301 B 6918-4M

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平4-175376

(22)出願日 平成4年(1992)7月2日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 中野 忠明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

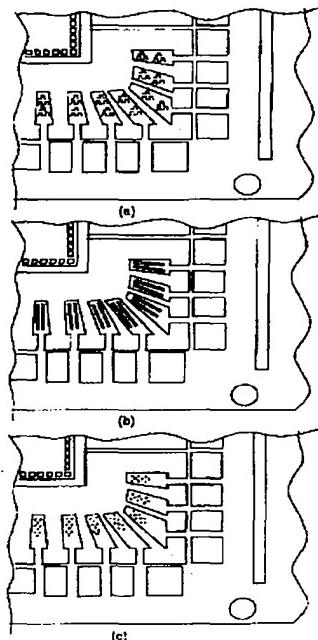
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体装置用リードフレーム及び、それを用いた半導体装置

(57)【要約】

【目的】半導体装置用リードフレームにおいてボンディングワイヤとリードフレームとの結合性、リードフレームと樹脂との密着性、それぞれを向上させる。

【構成】矩形に形成された帯状枠、半導体装置搭載部、前記帯状枠より前記半導体装置搭載部近傍まで伸び、かつ前記半導体素子搭載部周辺に複数連なるリード、前記複数リードの中間に位置し、前記複数リードを各々接続するダムバー等から構成される半導体装置用リードフレームにおいて、前記複数リードを前記複数リード先端付近において、表面粗さを大きくするための凸を形成する。また前記複数リードを前記複数リードにおいて、リードフレーム表面から裏面に達する穴を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 矩形に形成された帯状枠、半導体装置搭載部、前記帯状枠より前記半導体装置搭載部近傍まで伸び、かつ前記半導体素子搭載部周辺に複数連なるリード、前記複数リードの中間に位置し、前記複数リードを各々接続するダムバー等から構成される半導体装置用リードフレームにおいて、前記複数リードの前記複数リード先端付近において、凹凸部を形成することを特徴とする半導体装置用リードフレーム。

【請求項2】 請求項1記載のリードフレームにおいて、前記複数リードの前記複数リード先端付近において、深さ $1.0\mu\text{m}$ 前後の凹凸部を有することを特徴とする半導体装置用リードフレーム。

【請求項3】 請求項1記載のリードフレームにおいて、前記複数リードの前記複数リード先端付近において、リード形状に対して平行な溝を有することを特徴とする半導体装置用リードフレーム。

【請求項4】 請求項1記載のリードフレームにおいて、前記複数リードの前記複数リード先端付近において、深さ $1.0\mu\text{m}$ 前後のリード形状に対して平行な溝を有することを特徴とする半導体装置用リードフレーム。

【請求項5】 矩形に形成された帯状枠、半導体装置搭載部、前記帯状枠より前記半導体装置搭載部近傍まで伸び、かつ前記半導体素子搭載部周辺に複数連なるリード、前記複数リードの中間に位置し、前記複数リードを各々接続するダムバー等から構成される半導体装置用リードフレームにおいて、前記複数リードを前記複数リードにおいて、リードフレーム表面から裏面に達する穴を形成することを特徴とする半導体装置用リードフレーム。

【請求項6】 矩形に形成された帯状枠、半導体装置搭載部、前記帯状枠より前記半導体装置搭載部近傍まで伸び、かつ前記半導体素子搭載部周辺に複数連なるリード、前記複数リードの中間に位置し、前記複数リードを各々接続するダムバー等から構成される半導体装置用リードフレームにおいて、前記複数リードの前記複数リード先端付近において、凹凸部を形成することを特徴とする上記請求項1または、前記複数リードの前記複数リード先端付近において、リードフレーム表面から裏面に達する穴が形成されていることを特徴とする上記請求項5記載の半導体装置用リードフレームを用いた半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置用のリードフレームの先端のボンディング点及びその付近の表面粗さ、及び形状に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の半導体装置用リードフレームは、図2に示すように、矩形に形成された帯状枠1の内部

に、半導体装置搭載部2を有し、前記半導体装置搭載部2と前記帯状枠1を接続するタブヨリリード3、前記帯状枠1より前記半導体装置搭載部2近傍まで伸び、かつ前記半導体素子搭載部周辺2に複数連なるリード4、前記複数リード4の中間に位置し、前記複数リードを各々接続するダムバー5等から構成されているが、前記複数リード先端付近においての表面粗さは、リードフレームの部材である鉄とニッケルやその他の合金である $4.2\text{A}110\text{y}$ や $\text{Cu}$ 本来の持つ表面粗さとリードフレームを加工する際のエッチング工程やプレス工程によって生じる粗さによるものであって特定の工程によって表面粗さを加工するものでなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記の様な従来の技術では、半導体装置の入出力部であるパッド部と $\text{Au}$ や $\text{Al}$ 等のボンディングワイヤによって上記のリードフレームと接合しても、ワイヤボンディング工程が終了した後のボンディングワイヤとリードフレームとに圧着部である $2\text{n}\text{d}$ 部においてボンディングワイヤとリードフレームとの結合性が悪く、少しの環境の変化等ですぐにボンディングワイヤが切れてしまったり、リードフレームと半導体装置を封止するための樹脂との密着性が悪く、上記と同様にリードフレームインナーリード部が環境の変化によって微動しボンディングワイヤが切れたりしてしまう。

【0004】 本発明は、上記の問題を解決すべくなされるものでリードフレームの表面に凹凸部を設ける等して表面粗さを大にするまたは、表面から裏面に達する穴を開けることによってボンディングワイヤとリードフレームとの結合性、リードフレームと樹脂との密着性、それぞれを向上させることを目的とする半導体装置用リードフレームである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係わる半導体装置用リードフレームは、矩形に形成された帯状枠1、半導体装置搭載部2、前記帯状枠1より前記半導体装置搭載部2近傍まで伸び、かつ前記半導体素子搭載部2周辺に複数連なるリード4、前記複数リードの中間に位置し、前記複数リードを各々接続するダムバー5等から構成される半導体装置用リードフレームにおいて、前記複数リード4を前記複数リード先端付近において、凹凸部を形成することまたは、前記複数リードを前記複数リードにおいて、リードフレーム表面から裏面に達する穴を形成することを特徴とする。

## 【0006】

【実施例】 図1は、本発明の実施例である半導体装置用リードフレーム7の形状である。図1(a)は、リードフレーム7の製造工程の中にインナーリード部4先端付近に凹凸を付けるためにエッチング工程を追加した場合のリードフレーム7である。このリードフレーム7を半導

3

体装置に用いる事によって、半導体装置の入出力部であるパッド部とA uやA I等のボンディングワイヤ6によつて接合するワイヤボンディング工程を行う場合、ボンディングワイヤ6とリードフレーム7との圧着部において、ボンディングワイヤ6とリードフレーム7との圧着量が多い部分と少ない部分が図3のように歎カ所によつて存在することとなる。その事によりA uやA I等のボンディングワイヤ6とリードフレーム7との結合性が強くなり、少しの環境の変化等ですぐにボンディングワイヤ6が切れてしまう事がなくなる。図1 (b)は、リードフレーム7の製造工程の中にインナリード部4先端付近にリード形状に対して平行な溝を付けるためにエッチング工程を追加した場合のリードフレーム7である。このリードフレーム7を半導体装置に用いる事によって、半導体装置の入出力部であるパッド部とA uやA I等のボンディングワイヤ6によつて接合するワイヤボンディング工程を行う場合、ボンディングワイヤ6とリードフレーム7との圧着部において、ボンディングワイヤ6とリードフレーム7との圧着量が多い部分と少ない部分が溝に沿った方向に図3のように存在することとなる。その事によりA uやA I等のボンディングワイヤ6とリードフレーム7との結合性が強くなり、少しの環境の変化等ですぐにボンディングワイヤ6が切れてしまう事がなくなる。図1 (c)は、リードフレーム7の製造工程の中にインナリード部4先端付近に表面から裏面に達する穴を付けるためにエッチング工程または、プレス工程を追加したリードフレーム7である。このリードフレーム7を半導体装置に用いる事によって、半導体装置の入出力部であるパッド部とA uやA I等のボンディングワイヤ6によつて接合するワイヤボンディング工程を行う場合、ボンディングワイヤ6とリードフレーム7との圧着部において、ボンディングワイヤ6とリードフレーム7との圧着量が多い部分と少ない部分が図4のように歎カ

4

所によつて存在することとなる。その事によりA uやA I等のボンディングワイヤ6とリードフレーム7との結合性が強くなり、少しの環境の変化等ですぐにボンディングワイヤ6が切れてしまう事がなくなる。また、これらのリードフレーム7のインナリード先端4付近の表面に凸部や溝等が形成されることにより、インナリード4の表面粗さが大きくなったり、リードフレーム7のインナリード先端4に穴があくことによりリードフレーム7と樹脂との密着性が向上し、環境の変化によりリードフレーム7と樹脂との熱膨張係数の違いによって発生するインナリード4が樹脂内で微動する事が抑制できる。

## 【0007】

【発明の効果】以上に述べたように発明すれば、ボンディングワイヤとリードフレームのインナリード部との結合性が向上する事と、リードフレームと樹脂との密着性が向上し、温度変化等による環境の変化に左右されない信頼性の高い半導体装置を製造できるという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明実施例のリードフレーム図。

【図2】従来のリードフレーム図。

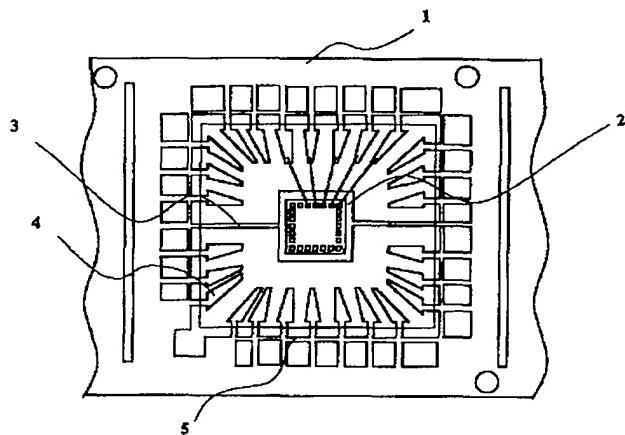
【図3】本発明実施例のリードフレームとボンディングワイヤの結合図。

【図4】本発明実施例のリードフレームとボンディングワイヤの結合図。

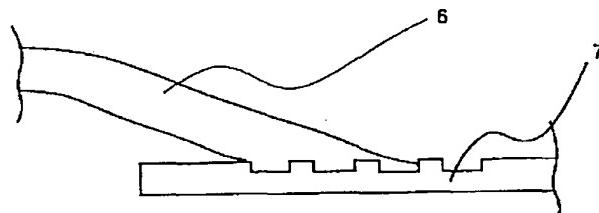
## 【符号の説明】

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | 帶状枠       |
| 2 | 半導体装置搭載部  |
| 3 | タブ吊りリード   |
| 4 | リード       |
| 5 | ダムバー      |
| 6 | ボンディングワイヤ |
| 7 | リードフレーム   |

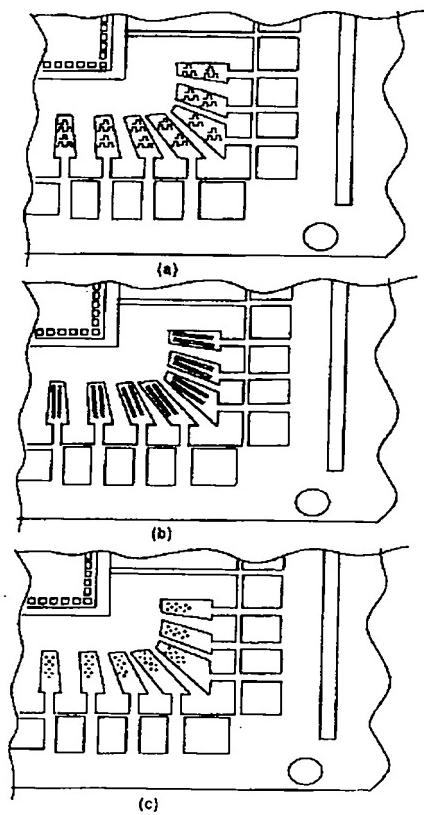
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

